心理科学进展 2022, Vol. 30, No. 3, 477–485
Advances in Psychological Science

https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2022.00477

·研究构想(Conceptual Framework)·

创造性认知重评在情绪调节中的迁移效应及其神经基础*

武晓菲[1] 肖 风[2] 罗 劲[3]

([1]杭州师范大学心理系, 杭州 311121) ([2]山西师范大学心理系, 太原 030000)
([3]首都师范大学心理学院; 北京市学习与认知重点实验室, 北京 100048)

摘 要 认知重评在负性情绪调节中发挥着重要的作用。针对传统认知重评重构程度不够高、调节效果不明显的问题, 研究团队在先前的工作中提出了一种使消极情绪"转负为正"的高效情绪调节方法, 即创造性认知重评, 这种调节策略伴随着大脑海马的新颖联结形成和杏仁核的积极情绪唤醒。然而这些工作采用"指导式"的重评更像是对重评解读的"理解"而非主动的情绪调节; 鉴于主动情绪调节的产生难度较大, 造成创造性认知重评在实际应用上的两难困境。基于此, 本项目拟指导受试者进行创造性认知重评的学习, 通过学习将这种策略迁移并且应用到生活中的负性情绪调节事件中。具体研究内容包括: (1)行为学上, 探索创造性认知重评在大学生群体和青少年群体负性情绪调节中的迁移效应; (2)影像学上, 探索创造性认知重评迁移前后在脑认知表征模式上的变化。本项目是对已有工作基础的延伸和拓展, 为验证和推动创造性认知重评成为一种可学、可用、高效的情绪调节策略奠定理论基础。

关键词 创造性认知重评, 情绪调节, 迁移效应, 神经机制
分类号 B842

1 问题提出

随着社会的发展和进步, 心理健康越来越受到人们的关注和重视。面对生活中的负性事件, 能否采取适应性的情绪调节策略对我们的身心健康有着重要的作用。其中以认知行为疗法(CBT)为基础的认知重评(cognitive reappraisal)是一种广被认可的、有效的情绪调节策略。该方法指导个体重新解释由负性事件唤起的主观意义, 从而改变由事件引起的负性情绪(Gross & John, 2003)。根据心理表征转变理论(representational change theory), 认知重评的重点在于改变一个人对负性刺激的心理定势和原有信息的处理模式, 重新表征和构建对当前情境的认知。

但是传统认知重评存在重构程度不够高、条件效果不明显的问题(Augustine & Hemenover, 2009)。基于此, 罗劲课题组开创性地提出了"创造性认知重评"的情绪调节策略并证明了该方法的有效性(Wu et al., 2017; 2019)。创造性认知重评是指一种具有高度创造性的、适配于当前情绪刺激的、新颖独特的解读, 个体在情绪调节过程中将该解释框架与刺激情境进行联合时会产生豁然开朗, 类似于"啊哈!"的顿悟类体验(Wu et al., 2017)。但是由于主动产生创造性重评解读的困难性, 已有研究均采取了被动提示的方法, 这与生活中的情绪调节模式不太符合, 生态效度比较低。

因此, 本项目拟指导受试者进行创造性认知重评的学习, 通过学习将这种策略迁移至生活中的负性情绪调节事件中。针对青少年群体(尤其是青春期)独特的心理状态, 研究拟重点探索创造性认知重评在青少年群体的迁移效应。具体包含三

收稿日期: 2021-09-05
* 国家自然科学基金青年项目(32100836); 杭州师范大学省优势特色学科培育项目成果(20JYXK033)。
通信作者: 罗劲, E-mail: luoj@psych.ac.cn;
武晓菲, E-mail: wuxiaofei0425@hznu.edu.cn

部分内容：从“近迁移”和“远迁移”两个不同程度的迁移水平，来探索创造性认知重评能否迁移；从青少年群体的共性情绪事件和个体特异性情绪事件两个角度，来考察创造性认知重评在青少年群体中的迁移效应；探索创造性认知重评迁移前后在大脑激活和表征模式上的差异，并比较创造性认知重评迁移效应的神经机制在青少年和成年人之间的差异。

2 国内外研究现状及分析

2.1 认知重评的情绪调节效果及其原因分析

认知重评策略可以有效地对负性情绪进行调节：指导性的认知重评能够有效地降低负性情绪和行为表达(Goldin et al., 2008; Ray et al., 2008)；同时降低相应的生理反应，表现在降低心率、皮肤电水平、呼吸频率和皮质醇水平等；习惯于采用认知重评策略的个体负性情绪体验也较少(John & Gross, 2007)。

作为一种先行关注策略，认知重评发生在情绪产生的早期，且需要付诸一定的认知努力：不仅体现在个体面对情绪刺激时自上而下的认知控制，也包括了多种复杂的高级认知活动，如选择性注意能力、工作记忆能力、言语能力和长时记忆能力等。心理表征转变理论观点认为，认知重评的核心认知加工在于对负性心理定势和原有信息处理模式的重新表征和构建。然而问题的关键在于有效的表征转变通常较为困难，尤其是对于负性事件的认知，个体往往存在注意力和反应的偏差，且这种不良的信念会牢牢地储存在长时记忆中(Ohlsson, 1992)。这些偏见或倾向强烈地约束个体对不利情况的心理表征，并限制个体产生真正新颖和有效的重评。

同时，以安慰为主、单一可预期的常规认知重评策略很难引导成功的认知重构，体现在常用的、容易想到的、流行的针对压力情境的重新解释，无论是自己思考还是他人建议，缓解负性情绪的效果均不明显。这表明，表面的认知转换也许并不足以使个体真正改变对当前情境的认知。这或许是目前认知重评研究面临的一个挑战：使用常规认知重评策略产生的认知重构是浅层的、僵化的、程序性的，其结果也必然是微弱和短暂的；即使这种策略可以在短时间内部分缓解个体的负性情绪，从长期来看，这种认知转换也很容易出现反复。克服这种困境的关键点在于彻底打破当前的表征模式，构建一种新颖有效的模式，类似于创造性顿悟问题解决。

2.2 创造性与认知重评的关系研究

以上讨论提示，最成功的认知重评可能是创造性的，即提供一种新颖有效的视角来解释当前的负性事件。从认知过程本质来看，认知重评是一种针对情绪刺激建立新颖解读或者意义重构的过程，可被看作是一种问题解决过程。重构的思想契合了创造性的核心要素：打破首当其冲、传统的思维定势，产生新颖且有效的问题解决方法(Dietrich & Kanso, 2010)，尤其充分地体现在以顿悟为代表的创造性思维过程中。因此，有理由推测创造性与认知重评有密切的联系。

一些研究揭示了创造性和认知重评的关系：两者可能共享相同的认知机制和神经机制。有研究发现，产生认知重评的能力与经验的开放性、以及发散性思维分数呈显著正相关。研究者将认知重评的产生看作是一种对情绪情境产生新颖解读的创新能力，并提出了“重评创新”的概念和“重评创新测量”的工具(Weber et al., 2014)。事件相关电位(ERP)和功能性磁共振(fMRI)的研究发现，两种任务在大脑左侧前额叶皮层发现了相似的激活模式(Perchtold et al., 2017)，并且拥有相似的alpha 波分布模式(Fink et al., 2017)。基于此，我们推测认知重评的创造性水平与重评效果有直接的关系，并对 123 篇认知重评文章中的具体案例进行创造性评价，结果表明：以往研究中的认知重评的创造性处于较低水平(M = 2.52, SD = 1.05, Likert 9-points)，这或许是以往认知重评效果不够高的主要原因(Wu et al., 2019)。

2.3 创造性认知重评的情绪调节效果及其影响因素

富有创造性的认知重评能够形成更加彻底的表征改变，并进一步产生更好的情绪调节效果。因此，罗劲课题组提出了一种新的认知重评策略——创造性认知重评(creative cognitive reappraisal)。创造性认知重评是指一种具有高度创造性的、适配于当前情绪刺激的、新颖独特的解读，情绪调节过程中，个体在将该解读与刺激情境进行联合时会豁然开朗，产生类似于“啊哈!”的顿悟类体验。比如，对于马桶里的呕吐物图片，创造性认知重评解读为“尽管刚刚吐得很厉害，但是她心里很

高兴, 因为她终于有自己的宝宝了"。

课题组建立了创造性认知重评材料库, 并基于此开展了一系列研究。研究选取 75 幅国际情绪图片库中的负性图片(IAPS, Lang et al., 2008), 撰写了 900 余条创造性认知重评解读。事先对每一条解读的情绪调节有效性、积极性、图文适配性和创造性等四个维度进行 Likert 1~9 分的评分。进一步地, 为避免"自发式重评"难度大的问题, 实验采用"指导式重评"的策略, 即同时呈现负性图片和创造性认知重评解读, 要求被试评价其情绪调节的有效性。结果表明, 认知重评解读的创造性评分与其情绪调节有效性之间呈显著的正相关(r = 0.56, p < 0.001)。此外, 重评的创造性水平和图文匹配性能够共同预测情绪调节的有效性, 这意味着创造性在认知重评中发挥重要作用(Wu et al., 2017)。

采用课题组编制的创造性认知重评材料, 研究者开展了一些探索性工作。孟建宁(2018)的研究发现了创造性认知重评的"重复效应"和"及时效应"。重复效应指在多次重复呈现时, 创造性认知重评的情绪调节效果出现上升趋势, 而常规认知重评的调节效果呈下降趋势。这说明安慰性的常规认知重评重复使用会给被试带来厌烦感, 而创造性认知重评则会随着重复强调加深其重构深度, 继而达到更好的调节情绪效果。及时效应指重评解读和负性图片出现的间隔越近, 重评效果越好, 说明负性情绪调节时应注意其调节的时效性, 提供的重评解读离负性事件越近越好。

肖鲁川(2019)则考察了创造性认知重评的记忆效果。研究发现, 相对于常规的认知重评, 创造性认知重评有更好的记忆效果; 且相对于常规认知重评, 先前给予创造性认知重评案例学习之后, 被试自发生成的认知重评的创造性更高, 这说明创造性认知重评是一种可记忆、可学习的情绪调节策略, 能够将该策略迁移到其他情境中, 以上研究为本项目工作的开展提供了重要的文献支持。

2.4 创造性认知重评的神经机制研究

Wu 和同事(2019)进一步考察了创造性认知重评在情绪调节中的神经机制。从创造性认知重评材料库中精选一组高创造性认知重评解读, 并匹配以常规认知重评解读和客观描述做为对照, 要求被试评价其情绪愉悦度。行为结果发现, 创造性认知重评能够将负性情绪"转负为正" (将负性情绪转为正性情绪), 是一种高效、可行的情绪调节策略。进一步的脑影像结果表明, 创造性认知重评是通过以杏仁核为基础的情绪唤醒、以海马为基础的新颖联结的形成和以纹状体为基础的奖赏通路三者共同作用, 继而产生新颖的认知重构和积极的情绪体验, 并保持在长时记忆中。该研究揭示了创造性认知重评在情绪调节中的重要作用及其神经机制。Zhang 和同事(2020)进一步发现, 在采用创造性认知重评之后, 出现了前后脑岛分离的现象, 即在重评前表现为后脑岛的激活, 重评后表现为前脑岛的激活。这提示后脑岛负责编码初级情绪感受, 如恶心等; 前脑岛负责相对高级的或者调整之后的情绪体验。

进一步地, Wu 和同事(2021)提出一种特殊的创造性认知重评策略——幽默认知重评, 该策略不仅包含了一般创造性认知重评所拥有的高认知重构能力, 而且其本身的"幽默性"更是给人带来愉悦的情绪体验。例如对于一幅满是烟头的图片, 幽默重评解释为"看得出来, 为了共同商量出更有效的戒烟方法, 大家讨论了整整一夜"。研究选取 IAPS 中等负性情绪图片, 直接对比了幽默认知重评, 常规认知重评和客观描述(基线)的情绪调节效应和认知神经机制。行为结果表明, 在短期(30 分钟)和长期(3 天后)时间跨度上, 幽默认知重评均表现出消极情绪的降低和积极情绪的升高。影像学结果发现, 幽默认知重评伴随着两种协同合作的神经通路: "海马−丘脑−额叶通路"和"杏仁核−小脑通路"。前者负责对消极情绪情境的心理表征重构, 伴随着"啊哈!"的体验; 后者负责幽默情绪的调节以及释放, 伴随着"哈哈!"的体验。此外, 海马与丘脑和额叶皮层的功能连接强度与积极情绪的变化呈显著正相关, 这一结果表明情绪调节强度可能与认知重构深度直接相关, 该结论得到了表征相似性分析的验证。因此, 幽默认知重评通过认知上的深度重构和情绪上的积极情绪释放来共同调节负性情绪。

2.5 以往研究的局限性和本科学研究的意义

以上创造性认知重评的研究存在一定的局限性, 首先被试没有针对具体的负性情境自发生成认知重评, 而是被动地处理他人产生的认知重评解读, 这似乎反映的是创造性认知重评在负性情绪调节中的"理解"过程, 而非真正意义上的情绪调节过程。这种"引导式"的重评生态效度较低, 能

否推广到真实情境中还需进一步的证据。但是，让被试自己主动生成重评又有一定的难度，实验数据显示，被试自发生成的重评答案只有 31.9%的被自我评价为高创造性重评，这其中只有 0.5%的重评答案被专家评价为高创造性认知重评(Wu et al., 2017)。事实上，认知重评策略能否成功实施严重依赖于额叶执行控制功能，而额叶的执行控制却极容易受到应激等负性情绪的影响(Arnsten, 2009)，造成了认知调控策略会在应激条件下失去应有的效力。综上，认知重评面临难以发挥效力的两难困境：自己生成的认知重评创造性比较低，调节效果不理想；直接给被试呈现准备好的创造性材料，则更像是一种理解过程，而非情绪调节过程。

面对此困境，本项目拟基于已经建立的创造性认知重评材料库(Wu et al., 2017)指导受试者进行学习，通过学习将这种策略迁移至生活中具体的负性情绪调节情境中，即建立“学而后用”的情绪调节模式，从而真正发挥创造性认知重评在情绪调节中的作用。该思路对以往认知重评的两难困境是一个突破性的进展，既解决了自发重评调节效果差、难度大的问题，又避免了诱发重评生态效度低的问题。此外，将创造性的理念扩展和应用到真正的负性情绪调节情境中，加深了对创造性概念和效能的理解。

进一步地，本项目拟将创造性认知重评策略应用在青少年情绪调节上。青春期是神经发育的第二个高峰阶段，这一时期神经元的髓鞘化和突触修饰，导致青少年经历着心理的动荡，在日常生活中体验更多的负性和极端情绪，这一阶段是情绪问题的高发时期，研究已表明认知重评在青少年情绪调节中起着重要作用(Allen & Sheeber, 2008)。与此同时，相对于成年人，青少年又有着较高的创造性，英国著名人类学家莫里斯甚至认为“创造力就是童心不灭”。因此，如果发挥青少年群体高创造性的能力，授之以创造性的情绪调节策略(创造性认知重评)，帮助他们学会认知转变和重构，不仅能保护和提升他们创造性，还能教会他们以积极的情绪调节策略应对生活中的负性事件。

3 研究构想

本项目拟通过 3 个研究，6 个具体实验探索创造性认知重评的迁移效应及其神经机制。研究 1 主要采用正常大学生被试，探索创造性认知重评是否能迁移，从“图片-图片” (实验 1)和“图片-事件” (实验 2)两个不同迁移程度角度展开研究；研究 2 考察创造性认知重评在青少年群体中的迁移效应，从青少年群体出现的共性情绪事件(实验 3)和个体特异性情绪事件(实验 4)两个角度展开研究；研究 3 探索创造性认知重评迁移前后在大脑激活和表征模式上的差异(实验 5)，并比较创造性认知重评迁移效应的神经机制在青少年和成年人之间的差异(实验 6)。

3.1 创造性认知重评在情绪调节中的迁移效应

研究 1 通过两个实验，探索创造性认知重评是否是一种可学习、迁移的情绪调节策略。实验分为两个阶段：学习阶段和测试(评价)阶段。在学习阶段，让被试学习一系列创造性认知重评案例(选自 Wu 等人 2017 年基于 IAPS 中负性图片编制的创造性认知重评材料库)，之后呈现一系列与学习案例没有明显关系的负性情绪事件，要求被试对其进行情绪调节并进行情绪愉悦度评分。如果创造性认知重评学习组在测试阶段的负性情绪事件中的情绪愉悦度评分显著高于对照组-常规认知重评学习组的评分，说明创造性认知重评策略有较好的迁移效果，能够将这种策略应用到其他负性情绪事件中。

此外，研究 1 拟探索创造性认知重评的“近迁移”效应(实验 1)和“远迁移”效应(实验 2)。所谓“近迁移”是指，学习材料和测试材料的性质相似，例如在学习阶段采用的是 IAPS 中的负性图片，那么在评价阶段采用学习阶段未出现过的 IAPS 负性图片作为实验材料，是一种“图片-图片”的迁移。“远迁移”是指，学习材料和测试材料的性质不同，在学习阶段采用 IAPS 负性图片，在评价阶段则采用生活中真实的负性事件案例，属于“图片-事件”的迁移。相比实验 1“图片-图片”的迁移可能会有猜测实验目的的可能性，实验 2 采用“图片-事件”的迁移与生活实际联系紧密，生态效度更好。此外，为了确定是创造性认知重评的学习发生了迁移效应，而不是创造性认知重评导致的积极情绪影响了之后的情绪愉悦度评价，研究增加积极图片启动组作为对照条件。研究 1 通过“图片-图片”和“图片-事件”的实验设计，探索创造性认知重评在负性情绪调节中的迁移效应是否存在。

3.2 创造性认知重评在青少年群体中的迁移效应

研究 2 将创造性认知重评策略应用在青少年群体上，包含实验 3 和实验 4。实验 3 针对青少年的心理特点，从青少年群体中搜集真正困惑或者影响他们生活的负性情绪情感事件，内容包括学习、师生关系、父母关系、同学关系等，选出 20 条最具有代表性的作为实验材料。例如“妈妈要求我每次考试都必须在班级前 10 名，但是这次我考了第 12 名，不知道怎么和妈妈说”。正式实验分为两个阶段，学习阶段和迁移(测试)阶段。学习阶段与研究 1 相同，采用创造性认知重评材料库(Wu et al., 2017)进行学习，在筛选材料阶段注意内容的匹配性，选择青少年能够理解的图片和重评解读。例如，对于右眼受伤的小猫，赋予的解读为“淘气的小猫咪因为偷吃蜂蜜，将整个眼睛都粘住了”。较为复杂和暴力的刺激项目不作为该阶段的学习材料。之后给青少年被试(初中一、二年级)依次呈现 20 条生活中常见的负性情绪情感事件，要求被试对呈现的情境进行情绪调节并报告被试当前的情绪愉悦度。之后对其进行结构性访谈，询问被试对该事件的看法和打分的原因，以及是否有采取前面学习过的策略，3 天之后，再次邀请被试对同样的 20 条负性情绪事件进行打分，考察迁移的长期效应。

在此基础上，实验 4 考察创造性认知重评的迁移效应是否适用于青少年被试的自身负性情绪情感事件。实验分为 3 个阶段，首先在创造性重评学习前要求青少年被试说出 3 件最近一个月发生在自己身上的真实负性情绪情感事件，并进行情绪愉悦度评分；之后进行创造性认知重评的学习，学习阶段的内容依旧选自创造性认知重评材料库(Wu et al., 2017)。接着再次对这 3 条负性事件进行情绪愉悦度评分，前后愉悦度评分差异作为迁移效果的指标。以上实验均以常规认知重评作为对照任务。3 天之后，再次邀请被试对同样的情绪事件进行评分，考察迁移的长期效应。研究 2 旨在以青少年群体为目标，从共性情绪问题和特异性情绪问题两方面探索创造性认知重评在青少年群体中的适用性。

3.3 创造性认知重评迁移效应的认知神经机制

研究 3 探索创造性认知重评学习前后，个体对负性情绪事件的大脑激活和表征模式的差异(实验 5)，以及比较青少年和成年人之间创造性认知重评迁移效应的神经机制的异同(实验 6)。实验 5 采用功能磁共振技术，以大学生群体为被试，训练前后均采集其静息态和任务态数据，其中任务态呈现 30 条生活中常见的负性生活事件，要求被试对其进行情绪调节以及情绪愉悦度的评分；训练阶段采用创造性认知重评材料库(Wu et al., 2017)，对被试进行为期 14 天 6 次(每周 3 次)的创造性认知重评学习，并以常规认知重评作为对照。磁共振数据分析首先比较训练前后大脑激活的差异，然后采用表征相似性(representational similarity analysis, RSA)技术手段，比较创造性认知重评和常规认知重评两种学习前后对负性事件的表征相似性差异。实验假设：经过创造性认知重评的学习，1) 行为上，被试再次评价负性事件时能够将这种策略应用到当前事件中；2) 影像学上，表现出在大脑在新颖联结特异性的海马、情绪唤醒度特异性的杏仁核和执行控制特异性的前额叶上大脑激活上的差异；3) 表现出在杏仁核、海马、眶额皮层、前脑岛等认知情绪相关的脑区上有更大的表征不相似性(dissimilarity)，且表征不相似性的大小可以预测情绪调节的程度，即表征不相似性越大，情绪调节程度越大。

实验 6 比较青少年和成年人间的创造性认知重评迁移效应的神经机制异同。实验程序与实验 5 相似，在创造性重评训练前后，采集两组被试的静息态和任务态数据，比较两组被试重评前后变化的差异。实验假设，青少年具有更强的大脑可塑性，容易迁移但是稳定性也较差，并且表现在大脑激活差异和表征模式差异上。

4 理论构建

4.1 创造性认知重评的迁移效应及其神经机制

创造性认知重评作为一种有效的表征转化策略，不仅具有持久的情绪调节效应，而且能够在不同情境之间发生迁移。创造性认知重评能否迁移的首要因素是其是否存在记忆效应，针对这一问题有两种观点：一种观点认为经过创造性/幽默认知重评之后，被试降低了对负性刺激的认知偏好，导致对负性刺激记忆的降低(Kugler & kuhbandner, 2015)；另一种观点认为，创造性对负性情绪的调节是由于唤醒其积极情绪，积极情绪可能会对记忆产生额外的促进作用(Herbert et al., 2008)。针对以上两种观点，肖鲁川在其硕士论文

中全面探索了创造性认知重评的记忆效应，证实了创造性认知重评在记忆上的优势效应，发现重评解释的创造性水平越高，记忆效果越好(肖鲁川, 2019)，提示创造性认知重评是一种可记忆、可学习的情绪调节策略，能够将该策略迁移到其他情境中去。

在创造性认知重评记忆效果的基础上，本项目的主要工作是探索其迁移效应。迁移是指将某种特定的认知观点或者技能转移到另外一个活动中，迁移远近的主要区别是学习任务和迁移任务的重叠程度，重叠程度越大，迁移程度越大(Ellis, 1965)。本研究基于学习内容和测试内容的差异大小探索创造性认知重评迁移的程度及其内在机制。已有研究发现积极的认知偏差修正(cognitive bias modification, CBM)训练发生了迁移效应(Lothmann et al., 2011)。其他研究也发现了一致的结论：CBM 的训练改变了抑郁症病人的注意偏差(Amir et al., 2010)、记忆偏差(Joormann et al., 2015)，降低了生理性应急反应(Joormann et al., 2015)和抑郁症状的程度(Williams et al., 2013)。

本研究中，创造性认知重评因其“创造性”的特异性，其迁移效应可能包含了诸如“创造性范例学习机制”、“创造性动机激发机制”、“积极情绪启动机制”等假说。“创造性范例学习机制”假说认为，创造力是一种可学习的能力，通过对原型、样例的学习促进之后的创造性问题解答(张庆林 等, 2004)，“原型”和“问题”之间因具有某种程度的相似性而产生了“自动响应”，这种“自动响应”是迁移发生的关键因素(朱海雪 等, 2020)。创造性认知重评任务可看作一种高生态效度的创造性问题解决(Weber et al., 2014)，因此可推测能够在学习(范例)和测试之间发生有效迁移。“创造性动机激发机制”假说同样从创造性的角度出发，但认为创造性能够迁移的主要因素在其动力系统。张亚坤等(2021)在其创造力的“蝴蝶理论”中提出动力系统在创造性培养中的核心地位。这里的动力系统是指从事一项活动所需要的动力，包括兴趣、爱好、热情等。“积极情绪启动机制”假说认为，创造性认知重评伴随的积极情绪体验具有启动效应，当再次面对相似情景时个体倾向于启动曾经创造性认知重评带来的正性情绪，进而将这种策略和情绪迁移在新的情境中。

从神经基础层面上来看，创造性认知重评伴随着大脑海马的新颖联结形成(重构)和杏仁核的积极情绪唤醒(Wu et al., 2019)。进一步地，这种认知上的重构与情绪上的积极情绪释放体现在大脑网络的两条通路上，前者为海马–丘脑–前额叶皮层通路，后者为杏仁核–小脑通路(Wu et al., 2021)。创造性认知重评的迁移体现在大脑激活以及激活模式的差异上，经过创造性重评的学习，个体潜移默化地学会以创造性的方式对负性事件进行调节。研究假设，相对于非创造性认知重评迁移组，创造性认知重评迁移组在创造性和情绪调节相关的脑区存在激活差异。此外，采用表征相似性分析方法，比较不同重评策略学习前后大脑对同一刺激的表征相似性。研究预测创造性重评前后大脑(例如，杏仁核、海马、眶额皮层、前脑岛等)表征相似性显著地低于常规认知重评，较低的表征相似性说明经过了较深的认知重构，刺激在大脑中的形象和表征发生了变化。

4.2 创造性认知重评在青少年群体中的情绪调节效应

情绪调节在青少年群体中意义重大，近年来，社会上屡次发生青少年自杀事件，纵然有各种外界因素的影响，但也提示我们当前青少年的心理健康问题尤为突出。在预实验搜集青少年情绪情感问题时，发现青少年普遍存在孤独感严重、抑郁倾向明显、自卑自负、情绪不稳定、学业压力大、人际关系差等各方面的问题。因此培养青少年面对负性事件的情绪调节能力非常重要，刻不容缓。

青春期是生长发育的第二个高峰，各种训练能够有效改变大脑结构或连接，且迁移更容易，效果更显著。以青少年为被试，在推理(Klaczynski, 1993)、数学(Ischebeck et al., 2009)、执行控制(Miró-Padilla et al., 2020)等任务均发现了迁移效应。情绪调节方面，有研究对抑郁症青少年进行认知偏差修正(cognitive bias modification for interpretation, CBM-I)训练，发现相对于中性 CBM 训练组，积极 CBM 训练组在面对模糊情景时更倾向于采用积极的情绪调节策略(LeMoult et al., 2018)。认知偏差修正也属于认知重评的范畴，只是其强调了认知修正的方向性，这提示，认知重评策略在青少年情绪调节中发生了迁移。

此外，儿童和青少年本身拥有较高的创造力，甚至有“创造力就是童心不灭”之说。将创造性的

理念融合在情绪调节中, 在青少年高创造力的基础上, 授之以积极、正确的情绪调节策略, 可推测创造性认知重评在青少年群体中更容易迁移。当然, 创造性认知重评的学习还可以保护和提高创造力。创造性认知重评伴随的顿悟感、幽默感等对创造力的动机水平也有提升作用。张亚坤等(2021)认为维持创造性相关的情绪体验非常重要, 当活动有趣、符合其认知发展特点、同时又能满足心理需求时候, 往往能够产生"福流" (flow)体验或者"高峰"体验(Csikszentmihalyi, 2014)。创造力发展的动力系统能够为创造力的健康发展做好情绪方面的保障。以上说明: 一方面, 青少年的高创造力为其有效情绪调节提供了保障; 另一方面, 创造性认知重评情绪调节的有效性促进并且提升了青少年发挥其创造性的主观能动性, 两者相辅相成。

最后, 从发展的角度看, 青春期青少年逐渐摆脱家庭影响, 更容易受到教育、社会、学校和同伴等的影响, 这一阶段的训练可以促进青少年建立良好的学习模式和态度, 成为终身成长的学习者。在学业、人际关系和社会压力下, 创造性认知重评能够提升青少年的心理健康水平, 尤其是学会创造性(幽默)认知重评, 可以帮助青少年掌握有效的沟通方式, 构建良好的人际关系。综上, 可以发挥青少年群体高创造性的能力, 授之以创造性的情绪调节策略(创造性认知重评), 帮助他们学会认知转变和重构, 这可以在一定程度上保护和诱发他们创造性的同时, 教会他们以积极的情绪调节策略应对生活中的负性事件。

参考文献

孟建宁. (2018). *创造性认知重评与常规认知重评的比较研究* (硕士学位论文). 首都师范大学, 北京.

肖鲁川. (2019). *创造性认知重评的记忆与迁移效应* (硕士学位论文). 首都师范大学, 北京.

张庆林, 邱江, 曹贵康. (2004). 顿悟认知机制的研究述评与理论构想. *心理科学, 27*(6), 1435–1437.

张亚坤, 陈宁, 陈龙安, 施建农. (2021). 让智慧插上创造的翅膀: 创造动力系统的激活及其条件. *心理科学进展, 29*(4), 707–722.

朱海雪, 朱承亮, 张庆林. (2020). 不同范式下科学发明问题解决的原型启发机制, *心理科学, 43*(4), 815–820.

Allen, N. B., & Sheeber, L. B. (2008). The importance of affective development for the emergence of depressive disorders during adolescence. In N. B. Allen & L. B. Scheeber (Eds.), *Adolescent emotional development and emergence of depressive disorder* (pp. 1–10). Cambridge University Press.

Amir, N., Bomyea, J., & Beard, C. (2010). The effect of single-session interpretation modification on attention bias in socially anxious individuals. *Journal of Anxiety Disorders, 24*(2), 178–182.

Arnsten, A. F. (2009). Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(6), 410–422.

Augustine, A. A., & Hemenover, S. H. (2009). On the relative effectiveness of affect regulation strategies: A meta-analysis. *Cognition and Emotion, 23*(6), 1181–1220.

Csikszentmihalyi, M. (2014). Learning, "flow," and happiness. In M. Csikszentmihalyi (Ed.), *Applications of flow in human development and education* (pp. 153–172). Dordrecht: Springer.

Dietrich, A., & Kanso, R. (2010). A review of EEG, ERP, and neuroimaging studies of creativity and insight. *Psychological Bulletin, 136*(5), 822–848.

Ellis, H. C. (1965). *The transfer of learning*. Princeton, NJ: Macmillan.

Fink, A., Weiss, E. M., Schwarzl, U., Weber, H., de Assunção, V. L., Rominger, C., ... Papousek, I. (2017). Creative ways to well-being: Reappraisal inventiveness in the context of anger-evoking situations. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 17*(1), 94–105.

Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: Reappraisal and suppression of negative emotion. *Biological Psychiatry, 63*(6), 577–586.

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*(2), 348–362.

Herbert, C., Junghofer, M., & Kissler, J. (2008). Event related potentials to emotional adjectives during reading. *Psychophysiology, 45*(3), 487–498.

Ischebeck, A., Zamarian, L., Schocke, M., & Delazer, M. (2009). Flexible transfer of knowledge in mental arithmetic—An fMRI study. *Neuroimage, 44*(3), 1103–1112.

John, O. P., & Gross, J. J. (2007). Individual differences in emotion regulation. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 351–372). The Guilford Press.

Joormann, J., Waugh, C. E., & Gotlib, I. H. (2015). Cognitive bias modification for interpretation in major depression: Effects on memory and stress reactivity. *Clinical Psychological Science, 3*(1), 126–139.

Klaczynski, P. A. (1993). Reasoning schema effects on adolescent rule acquisition and transfer. *Journal of*

Educational Psychology, 85(4), 679–692.

Kugler, L., & Kuhbandner, C. (2015). That's not funny!–But it should be: Effects of humorous emotion regulation on emotional experience and memory. *Frontiers in Psychology, 6*, 1296.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*. Technical Report A-8. Gainesville, Floride: University of Florida.

LeMoult, J., Colich, N., Joormann, J., Singh, M. K., Eggleston, C., & Gotlib, I. H. (2018). Interpretation bias training in depressed adolescents: Near-and far-transfer effects. *Journal of Abnormal Child Psychology, 46*(1), 159–167.

Lothmann, C., Holmes, E. A., Chan, S. W. Y., & Lau, J. Y. F. (2011). Cognitive bias modification training in adolescents: Effects on interpretation biases and mood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(1), 24–32.

Miró-Padilla, A., Bueichekú, E., & Ávila, C. (2020). Locating neural transfer effects of n-back training on the central executive: A longitudinal fMRI study. *Scientific Reports, 10*(1), 5226.

Ohlsson, S. (1992). Information-processing explanations of insight and related phenomena. *Advances in the Psychology of Thinking, 1*, 1–44.

Perchtold, C., Fink, A., Rominger, C., Weiss, E., & Papousek, I. (2017). Prefrontal recruitment and emotional well-being: Inappropriate brain activation during cognitive reappraisal efforts predicts depressive affect. *Psychophysiology, 54*, S78–S78.

Ray, R. D., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2008). All in the mind's eye? Anger rumination and reappraisal. *Journal of Personality and Social Psychology, 94*(1), 133–145.

Weber, H., de Assunção, V. L., Martin, C., Westmeyer, H., & Geisler, F. C. (2014). Reappraisal inventiveness: The ability to create different reappraisals of critical situations. *Cognition & Emotion, 28*(2), 345–360.

Williams, A. D., Blackwell, S. E., Mackenzie, A., Holmes, E. A., & Andrews, G. (2013). Combining imagination and reason in the treatment of depression: A randomized controlled trial of internet-based cognitive-bias modification and internet-CBT for depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 81*(5), 793–799.

Wu, X., Guo, T., Tan, T., Zhang, W., Qin, S., Fan, J., & Luo, J. (2019). Superior emotional regulating effects of creative cognitive reappraisal. *Neuroimage, 200*, 540–551.

Wu, X., Guo, T., Tang, T., Shi, B., & Luo, J. (2017). Role of creativity in the effectiveness of cognitive reappraisal. *Frontiers in Psychology, 8*, 1598.

Wu, X., Guo, T., Zhang, C., Hong, T. Y., Cheng, C. M., Wei, P., ... & Luo, J. (2021). From "Aha!" to "Haha!" Using humor to cope with negative stimuli. *Cerebral Cortex, 31*(4), 2238–2250.

Zhang, Z., Guo, T., Fan, J., Wu, X., Tan, T., & Luo, J. (2020). Dissociable posterior and anterior insula activations in processing negative stimulus before and after the application of cognitive reappraisals. *Frontiers in Psychology, 11*, 268.

The neural mechanism and transfer effect of creative cognitive reappraisal in negative emotion regulation

WU Xiaofei[1], XIAO Feng[2], LUO Jing[3]

([1] *Department of Psychology, Hangzhou Normal University, Hangzhou* 311121, *China*)

([2] *Department of Psychology, Shanxi Normal University, Taiyuan,* 030000, *China*)

([3] *Beijing Key Laboratory of Learning and Cognition, School of Psychology, Capital Normal University, Beijing* 100048, *China*)

Abstract: Cognitive reappraisal plays an important role in regulating negative emotions. However, traditional cognitive reappraisal has some issues, such as a lower reconstruction degree and a lower emotion regulation effect. Considering these issues, we propose an effective emotion regulation strategy called creative cognitive reappraisal, which refers to a dramatic shift from negative to positive emotions and a long-lasting regulatory effect. According to imaging results, creative cognitive reappraisal was associated with the formation of a novel association in the hippocampus and positive emotional arousal in the amygdala. However, the guided reappraisal used in this work was more akin to an understanding of reappraisal interpretation than active emotion regulation, which has lower ecological validity. Furthermore,

it is difficult to generate high creative reappraisal on one's own, making the application of creative cognitive reappraisal challenging. Thus, the goal of this project is to teach participants how to learn the method of creative cognitive reappraisal and then transfer and apply this strategy to specific negative emotion regulation in daily life. The specific research contents are as follows: 1) exploring the transfer effect of creative cognitive reappraisal in negative emotion regulation of college students and adolescents; 2) investigating changes in brain activation and representation patterns before and after creative cognitive reappraisal transfer, and the similarities and differences in the neural mechanisms of creative cognitive reappraisal transfer between adolescents and adults. This project is an extension and expansion of the applicant's existing work, and it would establish a theoretical foundation for verifying and promoting creative cognitive reappraisal as a learnable, usable and efficient emotional regulation strategy.

Key words: creative cognitive reappraisal, emotional regulation, transfer effect, neural bases